

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

(5)-5

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 4月24日

出願番号 Application Number: 特願2003-120799

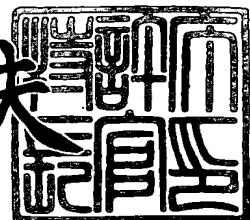
[ST. 10/C]: [JP2003-120799]

出願人 Applicant(s): 京セラ株式会社

2004年 2月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0000308801

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B28B 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

【氏名】 吉原 安彦

【発明者】

【住所又は居所】 鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

【氏名】 佐々木 康博

【特許出願人】

【識別番号】 000006633

【住所又は居所】 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

【氏名又は名称】 京セラ株式会社

【代表者】 西口 泰夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 005337

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 複合シートの製造方法、複合積層体の製造方法及びセラミック基板の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第一のシートに第二のシートを積層して得られた積層体を、該第二のシート側から押圧して、該第二のシートの押圧部分を前記第一のシート側に移行させ、該第一のシートの一部を第二のシートで置換した複合シートを作製する複合化工程と、該複合化工程で得られた複合シートにおける第一のシート部と第二のシート部との隙間に溶剤を塗布し、前記第一のシート部と前記第二のシート部との境界部を膨潤させる膨潤工程と、該膨潤工程で得られた複合シートを厚み方向に加圧する一体化工程とを具備することを特徴とする複合シートの製造方法。

【請求項 2】 前記複合化工程に先立って、前記第一のシートの所定箇所に予め貫通孔を形成する穿孔工程を具備することを特徴とする請求項 1 記載の複合シートの製造方法。

【請求項 3】 前記第一のシートがセラミックシートであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の複合シートの製造方法。

【請求項 4】 前記第二のシートが金属シートであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の複合シートの製造方法。

【請求項 5】 前記第二のシートが、低融点金属粉末を 10 ~ 60 体積%と、高融点金属粉末を 40 ~ 90 体積%の割合で含有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の複合シートの製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 ~ 5 のいずれかによって作製された複合シートを、他の第一のシート及び／又は他の複合シートと積層して複合積層体を作製することを特徴とする複合積層体の製造方法。

【請求項 7】 請求項 1 ~ 5 のいずれかによって作製された複合シート、又は請求項 6 で作製された複合積層体を焼成し、該焼成によって、金属層を具備するセ

ラミック基板を作製することを特徴とするセラミック基板の製造方法。

【請求項8】前記複合シート又は複合積層体の表面及び／又は内部に、導体材料によって回路パターンが形成されたことを特徴とする請求項8記載のセラミック基板の製造方法。

【請求項9】前記金属層表面に、電子部品を搭載する実装部が設けられていることを特徴とする請求項8又は9記載のセラミック基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種配線基板や半導体素子収納用パッケージ等に適用される配線基板の製造に好適に用いられ、特に、パワーモジュール基板等の放熱性や大電流を許容することが可能な配線導体を有するセラミック基板を製造するのに用いられる複合シートの製造方法、複合積層体の製造方法及びセラミック基板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来技術】

近年、半導体素子の高集積化に伴い、半導体装置から発生する熱も増加している。半導体装置の誤動作をなくすためには、このような熱を装置外に放出可能な配線基板が必要とされている。一方、電気的な特性としては、演算速度の高速化により、信号の遅延が問題となり、配線導体損失の小さい、つまり低抵抗の配線導体を用いることが要求してきた。

【0003】

このような半導体素子を搭載した配線基板としては、その信頼性の点から、アルミニナセラミックスを絶縁基体とし、その表面あるいは内部にタンゲステンやモリブデンなどの高融点金属からなる配線層を被着形成したセラミック配線基板が多く用されている。ところが、従来から多用されている高融点金属からなる配線層では、抵抗を高々 $13 \mu\Omega \cdot cm$ 程度までしか低くできない。従って、前述のような多層配線基板における配線導体の抵抗値を低減して大電流を流せるようにするために、多層配線基板を構成する絶縁基体に銅 (Cu) の厚膜や無電解メッキ

により配線導体を形成することが行われていた。

【0004】

しかし、かかる配線導体では、配線の高密度化のために配線パターンの線幅が多層配線基板の面積により制限され、一定以上に幅広く形成することができず、しかも、前記配線導体の形成方法では後の工程に悪影響を及ぼさず短時間に低コストで充分な厚さの配線導体を得ることが困難であり、前記低抵抗化を満足するものではなかった。

【0005】

そこで、配線導体の抵抗値を低減して大電流を流せるようにするために、多層配線基板を構成するセラミックグリーシートに貫通孔を形成し、該貫通孔に電気抵抗値の低い銅（Cu）や銀（Ag）等の低融点金属から成る配線用導体ペーストを厚く充填して低抵抗配線導体としたものが提案されている（例えば、特許文献1、2参照）。

【0006】

【特許文献1】

特開平5-21635号公報

【0007】

【特許文献2】

特開昭63-194号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、引用文献1、2の方法で低抵抗配線導体を形成すると、乾燥後に凹部にペーストの表面に凹凸が発生し、第一のシートの積層時に、積層不良が発生し、積層体の変形を招くという問題があった。また、複雑なパターン形成にあたりペーストの充填不良が発生し、他の回路との接続不良が発生するなどの問題があった。

【0009】

従って、本発明は、表面が平坦で、積層不良や接続不良の発生を防止し、第一のシートの一部に他の成分を均一に埋め込んだ複合シートの製造方法、複合積層

体の製造方法、及びセラミック基板の製造方法を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、加圧処理によって第一のシートの一部を第二のシートで置換し、異なる成分を均一に埋め込んだ複合シートを簡単に作製するとともに、表面を平坦にすることができるため、積層不良や接続不良の発生を防止することができる。

【0011】

即ち、本発明の複合シートの製造方法は、第一のシートに第二のシートを積層して得られた積層体を、該第二のシート側から押圧して、該第二のシートの押圧部分を前記第一のシート側に移行させ、該第一のシートの一部を第二のシートで置換した複合シートを作製する複合化工程と、該複合化工程で得られた複合シートにおける第一のシート部と第二のシート部との隙間に溶剤を塗布し、前記第一のシート部と前記第二のシート部との境界部を膨潤させる膨潤工程と、該膨潤工程で得られた複合シートを厚み方向に加圧する一体化工程とを具備することを特徴とするものである。

【0012】

また、本発明によれば、上記複合体を、他の第一のシートおよび／または他の複合体と積層して積層構造体を作製する工程を具備することによって、多層構造の基板にて、金属層を電気回路の一部または放熱体として適用される複合体を形成することができる。

【0013】

本発明によれば、加圧処理によって容易に第一のシートの貫通孔内に金属成分を均一に充填することが可能となる。しかも、第一のシートの貫通孔内に第二のシートが一体的に隙間なく埋め込まれ、複合化されているために、第一のシートの貫通孔内に第二のシートを埋め込んだシート単体での取り扱いが容易となる。しかも、複雑な貫通孔の形状に合わせてパンチ形状を変更することによって、あらゆる形状の貫通孔に第二のシートを埋め込むことができる。

【0014】

また、複合体のシート単体での取り扱いが容易となるために、他の複合体や第一のシートとの積層時においても積層処理を容易に行うことができる。

【0015】

さらに、貫通孔に導体ペーストを充填した場合のような充填部での凹凸の発生を防止し、他の複合体や第一のシートとの積層時においても積層不良や積層体の変形等を防止することができる。

【0016】

さらにまた、焼結時に発生する第一のシートと第二のシート間の隙間を防止することができる。

【0017】

また、前記複合積層体を焼成することによって、セラミック基板の表面や内部に回路を形成する金属層を形成することができ、しかも形成された金属層形成部での積層不良の発生や、金属層表面の平坦度の低下を抑制しつつ、高い品質の回路を形成することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

本発明の複合シートの製造方法について図1の工程図をもとに説明する。

【0019】

先ず、第一のシート1および第二のシート2を作製する。この第一のシート1は、その用途に応じて、その厚みは任意の厚みでもよいが、第二のシート2との複合化を図る上で、 $50 \sim 300 \mu\text{m}$ が適当である。また、第二のシート2は、実質的にこの第一のシート1と近似した厚さであることが望ましく、第二のシート2の厚み t_2 は、第一のシート1の厚み t_1 に対して、 $0.9t_1 \sim 1.1t_1$ であることが望ましい。

【0020】

そして、図1(a)に示すように、駆動部である上プレス4と、開口5が形成された下プレス6により構成される打ち抜きプレスを準備し、第一のシート1を下プレス6上に載置するとともに、図1(b)に示すように、第一のシート1の上側に第二のシート2を積層する。この時、第一のシート1とは、後述する通り

、第二のシート2を剥離除去するために、両者は軽く接着材等で仮止めしておくことが望ましい。

【0021】

そして、図1(c)に示すように、駆動部である上プレス4と、第一のシート1を支持するとともに、上プレス4を駆動し、上プレス4の駆動停止位置を第一のシート1の上面側に設定する。これによって、第一のシート1と第二のシート2の打ち抜きと同時に、上プレス4によって押圧されて第一のシートの一部1aが除去され、その除去された空間に第二のシート2の打抜部2aが埋め込まれる。

【0022】

その後、上パンチ4、打ち抜かれた第二のシート2を剥離除去するとともに、第一のシート1を下パンチ6から剥離することによって、図1(d)に示すように、第一のシート1の一部を第二のシート2で置換し、一体化された複合体Aを作製することができる。このように、第一のシートを置換した部位は、均一な厚みで他成分からなる第二のシートの打抜部12aが形成されている。

【0023】

次いで、図1(d)に示すように、得られた複合体Aにおいて、第一のシート1と、第一のシートに埋め込まれた第二のシートの打抜部2aとの境界部に溶剤を供給し、境界部を膨潤させて加圧する処理を加えることによって変形を防止し、隙間を低減することができる。

【0024】

本発明によれば、前記複合化工程に先立って、前記第一のシートの所定箇所に予め貫通孔を形成する穿孔工程を具備することが好ましい。このように、第一のシートと第二のシートとの複合化を行う前に第一のシートにプレスによる打ち抜き加工法で貫通孔を空けておくことにより、第二のシートを第一のシートに設けられた貫通孔に容易に挿入できる。

【0025】

図2にその例を示した。図2(a)に示す様に、第一のシート11を下プレス16上に載置し、図2(b)に示す様に、上プレス14を下方に駆動することに

より、上プレス14によって押圧されて第一のシートの一部11aが除去され、図2(c)に示す様に、第一のシート11に貫通孔13を形成する。

【0026】

次に、図2(d)に示すように、貫通孔13を形成した第一のシート11の表面に、第二のシート12を載置する。そして、図2(e)に示すように、上プレス14を駆動する。この時、上プレス14の駆動量を調整し、上プレスの下面の駆動停止位置を第一のシート11の上面側に設定する。これによって、第二のシート12の打ち抜きと同時に、第一のシート11に予め形成された貫通孔13に第二のシート12の打抜部12aを埋め込むことができる。

【0027】

その後、上パンチ14、第二のシート12を除去することによって、図2(f)に示すように、第一のシート11の所定箇所に形成された貫通孔13内に第二のシート12aが埋め込まれ、一体化された複合体Bを作製することができる。

【0028】

複合体A、Bの第一のシート1、11と第二のシート2、12との境界部に、溶剤17を塗布し、それを浸透させて境界部を膨張させる膨潤処理を行うことが重要である。この膨潤処理は、例えば、細い管を境界部に沿って走査しながら、少量の溶剤を滴下しても良いし、スポンジのような多孔質体に溶剤を吸収させ、この多孔質体を境界部に接触させて溶剤を塗布しても良い。

【0029】

次に、膨潤した複合シートA'、B'又は複合積層体を厚み方向に加圧することが重要である。この加圧によって、第一のシートと第二のシートを一体化し、シート間の隙間を除去した複合シートA'、B'を作製することができる。

【0030】

このように、本発明によれば、プレス装置を用いて、第一のシート1、11の貫通孔3、13内にこの第一のシート1、11と実質的に同一厚みの第二のシート2、12を埋め込んだ複合シートを1回または2回の加圧処理にて容易に形成することができる。そして、第一のシートを置換した部位は、均一な厚みで他成分からなる第二のシートの打抜部12aが形成される。

【0031】

本発明によれば、加圧処理によるシートの置換を行った後に膨潤処理をして加圧するため、二つのシートが一つのシートとして一体化され、変形の少ない複合シートを作製することができる。また、この複合シートは、二つのシートの界面での段差や隙間が実質的になく、表面は平坦となるため、表面に回路パターンを形成しても断線や接続不良を防止することができる。

【0032】

なお、第一のシート1の一部を第二のシート2で置換した複合シートを扱う時は、後述する通り、一体化工程を終了するまで、第二のシート2の剥離除去を防止するため、両者は軽く接着材等で仮止めしておくことが望ましい。

【0033】

次に、複合積層体の製造方法について説明する。

【0034】

本発明によれば、かかる複合積層体は、金属層を有する多層構造のセラミック基板を作製するのに好適に用いられる。そこで、図3の工程図をもとに、そのセラミック基板の作製方法について説明する。ここで、第一のシートとしてアルミニナセラミックグリーンシートを、第二のシートとして金属グリーンシートを用い他場合について説明する。

【0035】

図3 (a) (b) に示すように、図1又は図2で作製された複合体A1を同様にして作製された複合体A2や第二のシートと複合化されていない他の第一のシートB1、B2、B3とともに密着液などを用いて積層一体化して積層体Cを作製する。

【0036】

そして、この積層体Cを第一のシート51および第二のシートの打抜部52aが焼結する温度に加熱することによって、前記第二のシートの打抜部52aが焼結して金属層57を形成するとともに、第一のシート51が焼成、緻密化され、図3 (c) に示すように、金属層57を具備する多層構造のセラミック基板Dを形成することができる。

【0037】

本発明の方法においては、第一のシート51に形成された貫通孔内に金属成分を埋め込むにあたり、従来のように、貫通孔を形成した第一のシートと他の第一のシートとを積層して形成した凹部にペーストを流し込むような手間がなく、ペースト状のものを使用せず、1つの第一のシートに剛性のある第二のシートをパンチで埋め込むために、第二のシートを埋め込んだ第一のシートを単味で取り扱うことができるために、第二のシートを埋め込んだ第一のシートを他の第一のシートと位置合わせして積層するだけで、容易に第一のシートの貫通孔内に金属成分を埋め込んだ積層体を作成することができる。

【0038】

また、本発明においては、ペーストを用いて凹部に充填する場合に見られるような凹みなどの変形が、金属成分を充填する部分にないために、第一のシートの積層一体化にあたっても積層界面での隙間発生を防止することができ、複合シートの上に回路パターンを形成しても電気的接続が確保される。

【0039】

しかも、本発明の方法によれば、積層処理時に3～7MPaの高い圧力を印加しても、貫通孔が剛性の高い第二のシートによって埋め込まれているために、圧力が均一に付加され、積層体の変形も抑制することができる。

【0040】

本発明によれば、複合体A1、A2には、セラミック配線基板などへの適用を図る上で、図3に示すように、適宜、複合体A1、A2の表面にメタライズ配線層58を形成することができる。このメタライズ配線層58は、周知の方法に従い、金属粉末に有機バインダ、溶剤、可塑材を添加混合して得た金属ペーストを複合体A1、A2表面に周知のスクリーン印刷法により、所定のパターンに印刷塗布する。また、複合体A1、A2にマイクロドリルやレーザー加工によってスルーホールを形成し、スルーホール内に金属ペーストを充填することによってビア導体59を形成することができ、このビア導体59によって異なる層間に形成されたメタライズ配線層58同士を電気的に接続することができる。

【0041】

本発明において用いられる第一のシートは、所定の比率で調合したセラミック原料粉末に、アクリル樹脂などの適当な有機バインダを添加し、有機溶媒中に分散させることによりスラリーを調製し、従来周知のドクターブレード法やリップコーティング法等のキャスト法により、所定の厚みの第一のシートを作製する。この第一のシートの厚みは、通常、 $50 \sim 400 \mu\text{m}$ が適當である。 $50 \mu\text{m}$ より薄いシートを形成する場合は、作成したスラリーを従来周知のロールコーティング、グラビアコーティング、ブレードコーティング等のコーティング方式により剥離剤処理を施したキャリアーシート上に塗布し、乾燥させることにより第二のシートを作製することができる。

【0042】

一方、本発明において用いられる第二のシートは、金属粉末と有機結合剤とからなる混合物をシート化したものであって、特に、有機結合剤は、プレスによる打ち抜き加工性を高め、且つ焼成時の熱分解除去性を高めるために、アクリル系樹脂、とりわけ、イソブチルメタクリレートを主骨格とするアクリル系樹脂が望ましい。

【0043】

また、金属成分としては、低融点金属粉末を $10 \sim 60$ 体積%と、高融点金属粉末を $40 \sim 90$ 体積%の割合からなることが望ましい。低融点金属としては、Cu、Ag、Au、Alの群から選ばれる少なくとも1種が、また高融点金属としては、タンゲステン、モリブデン、マンガンの群から選ばれる少なくとも1種が好適に用いられる。このように、低融点金属と高融点金属を上記の範囲で配合することによって、第二のシートの剛性を高めると同時に、第二のシートの打ち抜き加工性を高めることができ、さらには焼成後の金属層の低抵抗化、高熱伝導化を図ることができる。

【0044】

なお、焼成にあたっては、低融点金属の融点よりも高い温度で焼成し、高融点金属粒子の粒界を溶融した低融点金属が占めるような組織を形成することが望ましい。係る点から、高融点金属量を40体積%以上とすることによって、低融点金属が溶融した場合でも金属層の形状を保形することができるとともに金属層と

Al_2O_3 などのセラミック絶縁層との熱膨張差による応力の発生を抑制し、各配線層や絶縁層にクラックが発生するのを防止できる。また、低融点金属量を10体積%以上とすることで金属層の低抵抗化と高熱伝導化を図ることができる。

【0045】

第二のシート作製にあたっては、前記金属粉末に100重量部に対し、上記有機結合剤を1～10重量部添加し、これをトルエン、ヘキサン、ヘプタン等の有機溶剤中にて分散する。尚、シートに柔軟性を与るために可塑剤を添加してもよい。

【0046】

また、本発明においては、前記低融点金属粉末の平均粒径が $0.8 \sim 12 \mu\text{m}$ が望ましく、これにより、粉末の分散性を高めることができる。また高融点金属粉末も、平均粒径が $0.8 \sim 12 \mu\text{m}$ の球状あるいは数個の粒子による焼結粒子として銅からなるマトリックス中に分散含有していることが望ましく、上記平均粒径が $0.8 \mu\text{m}$ 以上とすることで、金属層の保形性を高めるとともに金属層の低抵抗化を図ることができ、 $12 \mu\text{m}$ 以下とすることで、低融点金属によるマトリックスが高融点金属粒子によって分断され金属層の抵抗が高くなるのを防止できる。高融点金属の平均粒径は、 $1.3 \sim 5 \mu\text{m}$ 、特に、 $1.3 \sim 3 \mu\text{m}$ の大きさで分散されていることが最も望ましい。

【0047】

本発明によれば、複合シート又は複合積層体の表面や内部に導体材料による回路パターンを形成し、これをさらに別のシートや複合シートと積層することで、回路パターンを具備するセラミック基板を容易に形成することができる。複合シートが均一な厚みを有するため、その上に回路パターンを形成しても、接続不良の発生を抑制することができる。

【0048】

また、金属層の表面に実装部を設け、電子部品を搭載することにより、電子部品で発生する熱を効率良く除去することも可能となる。

【0049】

【実施例】

実施例 1

酸化アルミニウム粉末（平均粒径 1.8 μm）に対して、MnO₂を5重量%、SiO₂を3重量%、MgOを0.5重量%の割合で添加混合した後、さらに、成形用有機樹脂としてアクリル系樹脂を3重量%、トルエンを溶媒として添加し、ボールミルで24時間混合してスラリーを調製した。このスラリーを用いてドクターブレード法によって縦300mm×横300mm×厚さ230μmの第一のシートを作製した。

【0050】

また、この第一のシートには、平均粒径が3μmの銅粉末50体積%に、平均粒径が2μmのタングステン粉末50体積%、印刷用有機樹脂としてアクリル系バインダを4質量%、可塑剤としてフタル酸ジブチルを10質量%の割合で混合した金属ペーストを調製し、上記第一のシートの表面に、スクリーン印刷法により、所定のパターンに印刷塗布する。また、前記第一のシートにマイクロドリルによって直径が120μmのスルーホールを形成し、スルーホール内に前記金属ペーストを充填することによってビア導体を形成した。

【0051】

一方、平均粒径が3μmの銅粉末50体積%に、平均粒径が2μmのタングステン粉末50体積%、成形用有機樹脂としてアクリル系樹脂を2質量%、溶剤としてトルエンを添加し、ボールミルで24時間混合してスラリーを調製した。このスラリーを用いてドクターブレード法によって縦300mm×横300mm×厚さ230μmの第二のシートを作製した。

【0052】

次に、前記第一のシートに対して、図2に示すようなパンチング装置によって、中央部に縦10mm×横30mmの大きさの貫通孔を形成した。

【0053】

貫通孔を形成した第一のシートの上に、第二のシートを積層した後、パンチング装置における上パンチを下げ、上パンチの下面が第一のシートの表面と同一平面となるところまで下ろした。

【0054】

上パンチを上げ、第一のシートを確認した結果、第一のシートの貫通孔部分に、第二のシートが埋め込まれた構造の複合体Bが形成されていた。

【0055】

次に、図3に示すように、上記のようにして作製した複合体A1、さらに同様にして作製された貫通孔に第二のシートが埋め込まれた複合体A2を積層するとともに、第二のシートと複合化されていない通常の配線パターンが形成された第一のシートB1、B2、B3の延べ5層の第一のシートを密着液を用いて積層した。また、積層にあたっては、積層体に対して、60度の温度に加熱しながら、900MPaの圧力を印加した。

【0056】

この加圧して積層した1つの試料について、第二のシートを埋め込んだ部分について第一のシート側の変形を観察した結果、第一のシートに対しては、全く変形は認められなかった。

【0057】

次に、この積層体を1350°Cの還元雰囲気中で20時間、加熱して焼結した。

【0058】

その結果、第二のシートを埋め込んで部分に金属層を有するセラミック配線基板が得られた。

【0059】

作製したセラミック配線基板に対して、金属層表面の平坦度を触針法によって測定した結果、最大高低差 $30\mu m / 10 mm$ であり、平坦度の優れた基板が形成され、基板の変形がほとんどないことが確認された。また、金属層の部分を切断し、金属層付近を双眼顕微鏡で観察した結果、全く層間剥離、充填不良、接続不良等の発生は全く認められなかった。

【0060】

実施例2

実施例1で作製した第一のシートおよび第二のシートを図1に示すように、積層した後、パンチング装置における上パンチを下げ、上パンチの下面が第一のシ

ートの表面と同一平面となるところまで下ろした。

【0061】

上パンチを上げ、第一のシートを確認した結果、第一のシートの除去された空間に、第二のシートが埋め込まれた構造の複合体Aが形成されていた。

【0062】

そして、この後は、実施例1と全く同様にして、図3に示すように、第一のシートA1、A2と、第二のシートと複合化されていない通常の配線パターンが形成された第一のシートB1、B2、B3の延べ5層の第一のシートを密着液を用いて積層し、60度の温度に加熱しながら、900MPaの圧力を印加した。

【0063】

この加圧して積層した1つの試料について、第二のシートを埋め込んだ部分について第一のシート側の変形を観察した結果、実施例1と同様、第一のシートに対しては、全く変形は認められなかった。

【0064】

その後、この積層体を1350℃の還元雰囲気中で20時間、加熱して焼結した結果、第二のシートを埋め込んだ部分に金属層を有するセラミック配線基板が得られた。

【0065】

作製したセラミック配線基板に対して、金属層表面の平坦度を触針法によって測定した結果、実施例1と同様、最大高低差 $40\mu m / 10mm$ 以下であり、平坦度の優れた基板が形成され、基板の変形がほとんどないことが確認された。また、金属層の部分を切断し、金属層付近を双眼顕微鏡で観察した結果、全く層間剥離、充填不良、接続不良等の発生は全く認められなかった。

【0066】

比較例1

実施例1と同様にして作製された第一のシートA1、A2に対して、貫通孔を形成した後、第二のシートを埋め込みことなく、貫通孔を有する第一のシートの片面のみを積層（第一のシートA1とB1、A2とB2）し、凹形状をそれぞれ形成した。この凹部に実施例1で記載した金属ペーストをスクリーン印刷法で充

填し、60℃で60分乾燥した。

【0067】

そして、第一のシートA1とB1、A2とB2の積層体と第一のシートB3とともに、延べ5層の第一のシートを密着液を用いて、60度の温度に加熱しながら、900MPaの圧力を印加した。

【0068】

この加圧して積層した1つの試料について、金属ペーストを充填した部分について変形を観察した結果、金属ペースト表面に凹みが確認された。

【0069】

次に、この積層体を1350℃の還元雰囲気中で20時間、加熱して焼結し、金属層が形成されたセラミック配線基板が得られた。

【0070】

作製したセラミック配線基板に対して、金属層表面の平坦度を触針法によって測定した結果、最大高低差 $150\mu m / 10mm$ であり、平坦度の悪い金属層が形成され、基板の変形が認められた。また、金属層部分を切断し、金属層付近を双眼顕微鏡で観察した結果、その絶縁基体と金属層界面に充填不良と思われる隙間が確認された。

【0071】

【発明の効果】

本発明によれば、第一のシートと第二のシートが部分的に一体化した複合体を1回または2回のパンチング処理によって容易に形成することができる。しかも、作製された複合体は、金属層を有するセラミック基板を形成する場合のセラミック基板の変形や充填不良などの発生を抑制し、金属層の平坦度を高め、電子部品の実装信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明における複合体の製造方法の一例を説明するための工程図である。

【図2】

本発明における複合体の製造方法の他の例を説明するための工程図である。

【図3】

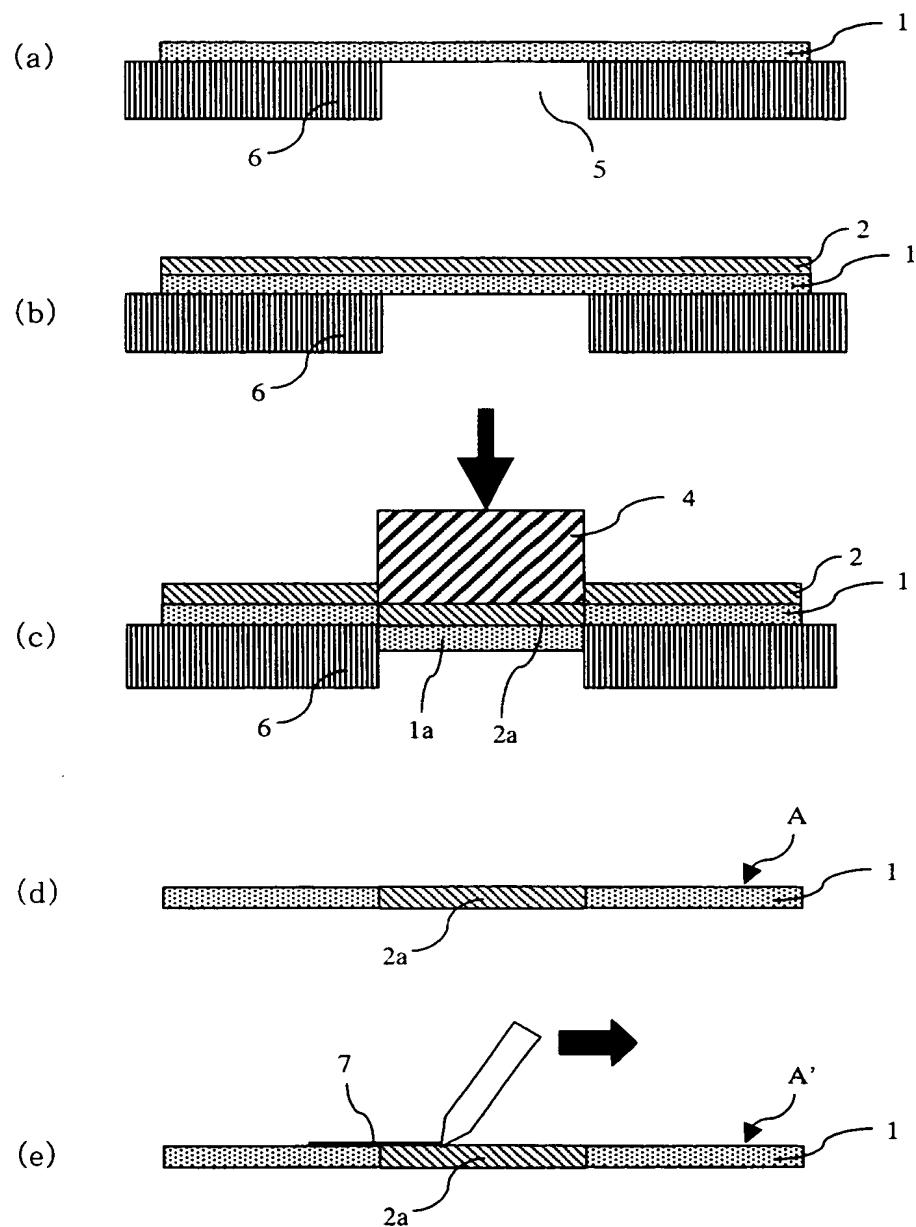
本発明の複合体を用いた金属層を有するセラミック基板の製造方法を説明するための工程図である。

【符号の説明】

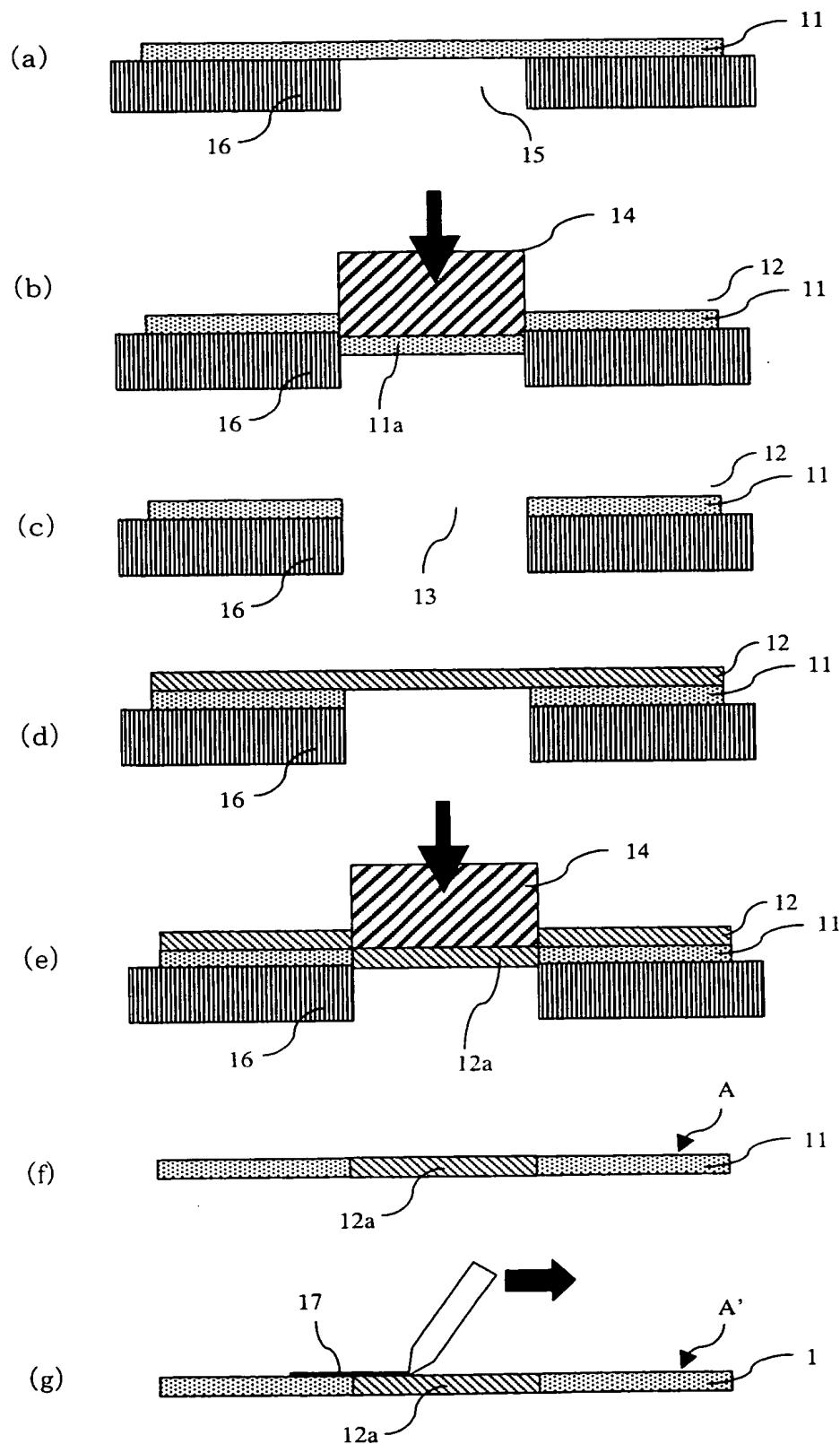
- 1、11、51……第一のシート
- 2、12、52……第二のシート
 - 2a、12a、52a……第二のシートの打抜部
- 3、13……貫通孔
- 4、14……上パンチ
- 5、15……開口
- 6、16……下パンチ
- 7、17……溶剤
- 57……金属層
- 58……メタライズ配線層
- 59……ビア導体
- A 複合体
- B 第一のシート
- C 積層体
- D セラミック基板

【書類名】図面

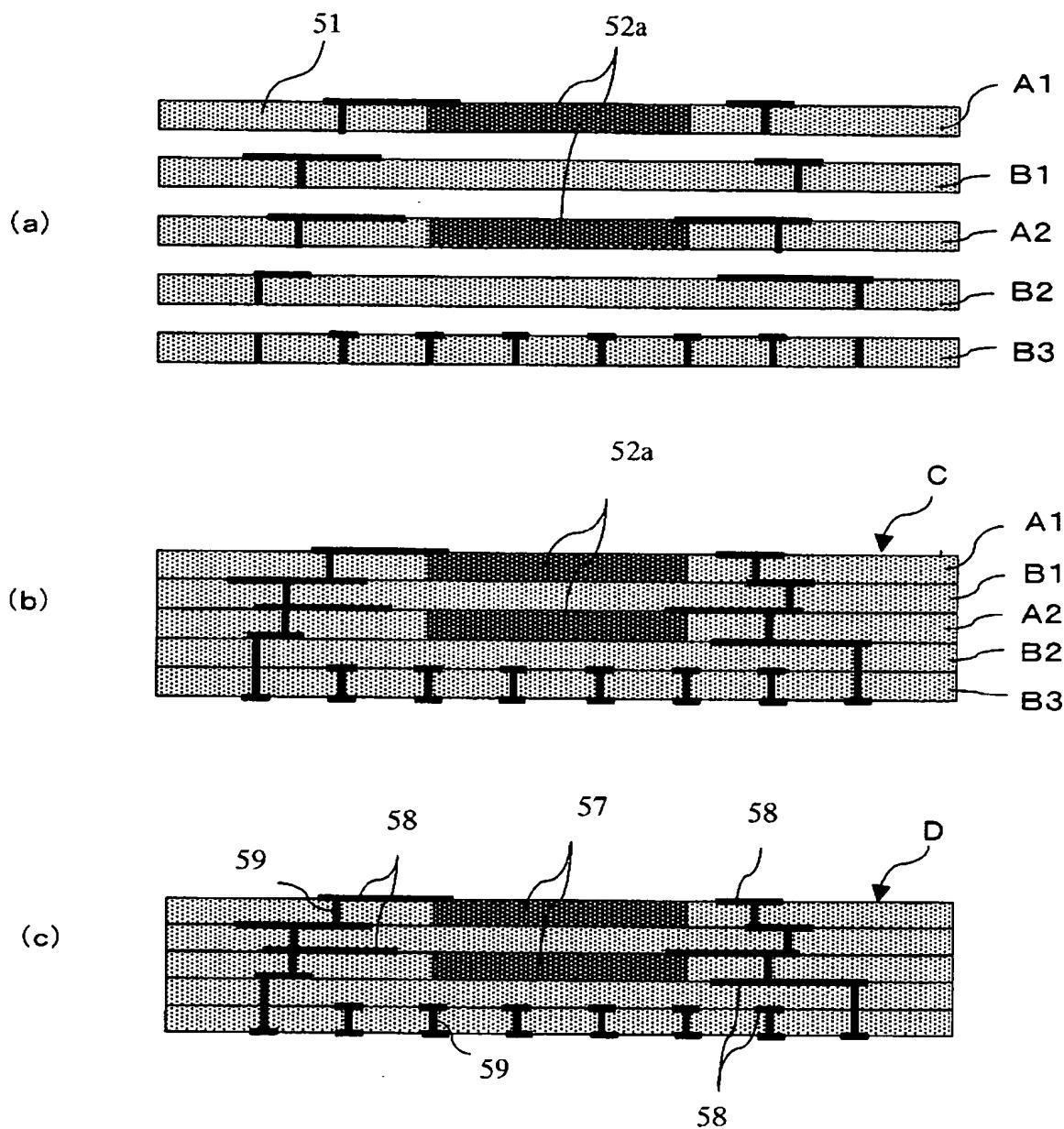
【図1】



【図2】



【図3】



【書類名】要約書**【要約】**

【課題】表面が平坦で、積層不良や接続不良の発生を防止し、第一のシートの一部に他の成分を均一に埋め込んだ複合シートの製造方法、複合積層体の製造方法、及びセラミック基板の製造方法を提供する。

【解決手段】第一のシートに第二のシートを積層して得られた積層体を、該第二のシート側から押圧して、該第二のシートの押圧部分を前記第一のシート側に移行させ、該第一のシートの一部を第二のシートで置換した複合シートを作製する複合化工程と、該複合化工程で得られた複合シートにおける第一のシート部と第二のシート部との隙間に溶剤を塗布し、前記第一のシート部と前記第二のシート部との境界部を膨潤させる膨潤工程と、該膨潤工程で得られた複合シートを厚み方向に加圧する一体化工程とを具備することを特徴とする。

【選択図】図1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2003-120799
受付番号 50300691167
書類名 特許願
担当官 第五担当上席 0094
作成日 平成15年 4月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 4月24日

次頁無

出証特2004-3014653

特願 2003-120799

出願人履歴情報

識別番号 [000006633]

1. 変更年月日 1998年 8月21日

[変更理由] 住所変更

住 所 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
氏 名 京セラ株式会社